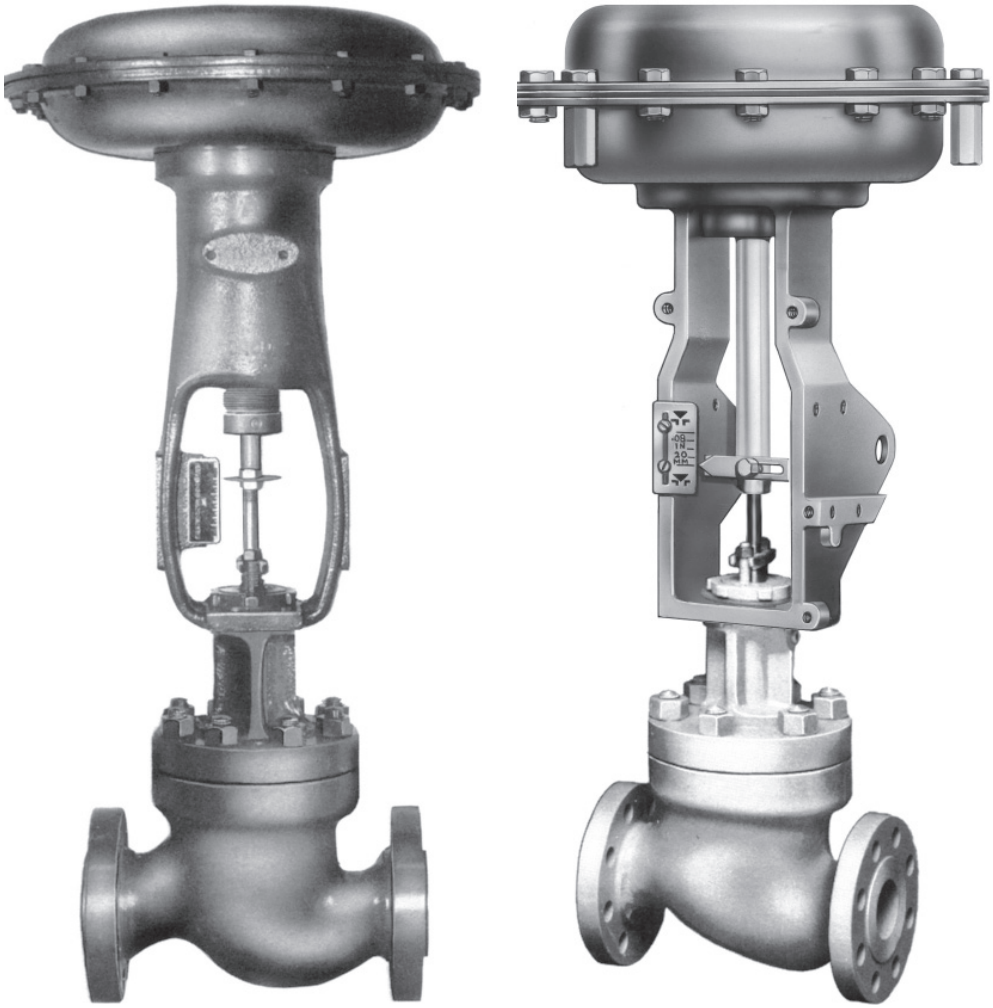
GE Oil & Gas

Masoneilan*

Serie 41005

Válvula de paso recto balanceada con guiado por jaula
Manual de instrucciones



imagination at work

Contenido

1. Generalidades 4

1.1 Alcance . . . 4
1.2 Placa de serie . . . 4
1.3 Servicio posventa . . . 4
1.4 Repuestos . . . 4
1.5 Actuador y otros accesorios . . . 4

2. Sistema de numeración. . . . 5

3. Instalación . . . 6

3.1 Limpieza de la tubería . . . 6
3.2 Aislamiento de la válvula de derivación . . . 6
3.3 Aislamiento del calor . . . 6
3.4 Prueba hidráulica y limpieza de los conductos. . . . 6
3.5 Dirección del caudal. . . . 6

4. Desensamblado . . . 7

4.1 Retirada del actuador . . . 7
4.2 Apertura de la cámara presurizada . . . 7
4.3 Desensamblado del vástago del obturador . . . 8
4.4 Desensamblado del obturador piloto auxiliar. . . . 8

5. Mantenimiento – Reparación . . . 9

5.1 Prensaestopas . . . 9
5.2 Sustitución de piezas . . . 9

6. Ensamblado de la válvula . . . 11

6.1 Anclado del vástago del obturador . . . 11
6.2 Ensamblado del anillo o del anillo obturador energizado por resorte . . . 12
6.3 Ensamblado del obturador y la jaula de la válvula 41405. . . . 13
6.4 Ensamblado de las piezas dentro del cuerpo de la válvula . . . 13
6.5 Ensamblado de la capucha . . . 13
6.6 Apriete de las tuercas de los espárragos del cuerpo . . . 14
6.7 Ensamblado del prensaestopas . . . 15

7. Actuador. . . . 16

7.1 Acoplamiento del actuador de tipo 88 N.º 6 . . . 16
7.2 Acoplamiento del actuador de tipo 87 N.º 6 . . . 16
7.3 Acoplamiento del actuador de tipo 87 N.º 10, 16 y 23 . . . 16
7.4 Acoplamiento del actuador de tipo 88 N.º 10, 16 y 23 . . . 17
7.5 Acoplamiento del actuador de expansión (Tipo 37) . . . 18
7.6 Acoplamiento del actuador de compresión (Tipo 38) . . . 18
7.7 Otros tipos de actuadores neumáticos. . . . 18

Subconjunto del cuerpo . . . 21

1. Generalidades

Importante:

Este documento contiene todas las instrucciones necesarias para instalar, utilizar y realizar el mantenimiento de este equipo.

El mantenimiento periódico y el estricto cumplimiento de estas instrucciones, junto con el uso de recambios genuinos del fabricante, garantizan un funcionamiento óptimo y unos costes de mantenimiento reducidos.

1.1 Alcance

Las siguientes instrucciones están diseñadas para guiar al usuario en la instalación y el mantenimiento de las válvulas Serie 41005 en todos sus tamaños y clases de presión.

1.2 Placa de serie

La placa de serie está fijada al lateral de la horquilla del actuador. Indica, entre otros datos, el tipo de válvula, la clase de presión, el material empleado para la cámara presurizada y la presión de suministro de aire del actuador.

1.3 Servicio posventa

GE ofrece a sus clientes un servicio posventa formado por técnicos altamente cualificados en el uso, mantenimiento y reparación de estos equipos. Para utilizar este servicio, comuníquese con nuestro representante local o con el servicio posventa de la fábrica, cuya dirección se indica al final del documento.

1.4 Repuestos

Cuando realice operaciones de mantenimiento, solo debe utilizar repuestos genuinos del fabricante obtenidos por medio de nuestro representante local o nuestro servicio de repuestos.

Cuando pida repuestos, debe mencionar el número de modelo y el número de serie indicados en la placa de serie del fabricante.

Los repuestos recomendados se indican en la lista de piezas incluida en la página 20 de este manual de instrucciones.

1.5 Actuador y otros accesorios

La válvula incorpora un actuador; al igual que los demás accesorios de válvulas, los actuadores tienen instrucciones especiales que ofrecen información sobre las conexiones eléctricas y neumáticas. Los manuales de instrucciones que se deben leer para los actuadores estándar son el N.º ER30004E para los tipos 37/38 y el N.º ER8788 para los tipos 87/88.

2. Sistema de numeración

Actuador (2 dígitos)	Cuerpo S/A (5 dígitos)				
Tipo de actuador y acción con falla neumática	**Serie del cuerpo**	**Tipo de sello de obturador balanceado**	**Tipo/características de componentes internos**	**Serie de diseño**	**Config. opcional**
Convencional 37 – Abrir 38 – Cerrar Cilindro 51 – Doble efecto 52 – Abrir 53 – Cerrar Multirresorte 87 – Abrir 88 – Cerrar	41 Paso recto guiado por jaula	0. No definido 3. Anillo obturador de PTFE energizado por presión 4. Con piloto 5. Con anillo obturador 6. Con sello de PTFE 9. Anillo obturador de grafito	0. No definido 1. Jaula estándar/Lineal 2. Jaula estándar/Porcentaje idéntico 3. Lo-dB®/ etapa sencilla con anticavitación/Lineal 4. Lo-dB® etapa sencilla con difusor/Lineal 5. Lo-dB® etapa doble/Lineal 6. VRT (pila) TIPO S/Lineal 7. VRT (pila parcial)/Tipo S/ porcentaje modificado 8. VRT (jaula) TIPO C/Lineal 9. Etapa doble con anticavitación/Lineal (1)	5	A. Cuerpo en ángulo EB. Capucha de extensión C. Capucha de extensión criogénica

Nota: Este manual de instrucciones describe todas las opciones estándar para las válvulas Serie 41005. Para satisfacer las condiciones particulares de su aplicación, es posible que GE tenga que desarrollar una opción especial que se describe en un apartado adicional de este manual de instrucciones. En tal caso, las instrucciones incluidas en la cláusula adicional prevalecen sobre las instrucciones generales.

3. Instalación

3.1 Limpieza de la tubería

Antes de instalar la válvula en el conducto, límpiela junto con la tubería de cualquier material extraño, como virutas de soldadura, incrustaciones, aceite, grasa y suciedad. Las superficies del empaque deben limpiarse también para garantizar unas uniones herméticas.

3.2 Aislamiento de la válvula de derivación

Para permitir que el conducto se inspeccione y mantenga, o se extraiga la válvula, sin interrumpir el servicio, coloque una válvula de parada de uso manual a cada lado de la válvula de control y una válvula reductora de presión también manual en el conducto de derivación.

3.3 Aislamiento del calor

Si realiza una instalación con aislamiento térmico, no aísle la capucha y tome medidas de protección relativas a la seguridad personal.

3.4 Prueba hidráulica y limpieza de los conductos

Durante esta operación, la válvula de control no se debe utilizar como válvula aislante.

Esto significa que la válvula debe estar siempre abierta antes de efectuar pruebas de presión en el conducto de proceso, de limpiar los tubos, etc., o pueden ocurrir daños en los equipos e inutilizarse los anillos obturadores.

3.5 Dirección del caudal

La válvula se debe instalar de manera que la sustancia controlada fluya a través de la misma en la dirección que indica la flecha situada en el cuerpo.

4. Desensamblado

4.1 Retirada del actuador

(Figuras 15 y 16)

Se debe acceder a los componentes internos del cuerpo con el actuador retirado. Para realizar esta operación, siga las indicaciones a continuación y consulte las instrucciones específicas del actuador, referencia ER 8788 para el tipo 87/88 y referencia ER 30004 E para el tipo 37/38 de actuador.

4.1.1 Desconexión de los instrumentos

Desconecte todos los acoplamientos mecánicos entre el posicionador y los demás instrumentos y el acoplamiento del vástago de válvula/vástago de actuador.

4.1.2 Vástagos de obturador atornillados al vástago del actuador

En el caso de actuadores de compresión, aplique una presión de aire suficiente en el diafragma para que el vástago se retraiga por completo.

Afloje la contratuerca, desenrosque el vástago.

Precaución: Durante esta operación, asegúrese de que el obturador no gire cuando esté asentado. Si el recorrido del obturador es muy pequeño y hay una gran longitud del vástago dentro del actuador, puede que sea necesario retirar la tuerca de horquilla y levantar el actuador para que el obturador no toque su asiento.

4.1.3 Vástagos fijados con un conector

En el caso de actuadores de compresión, aplique una presión de aire suficiente en el diafragma para que el vástago se retraiga por completo.

Afloje los tornillos y retire el conector del vástago.

4.1.4 Retirada del actuador

Desconecte todas las conexiones eléctricas y neumáticas entrantes o salientes del actuador. Afloje la tuerca de horquilla o los tornillos de fijación y levante el actuador, asegurándose de no dañar la concentricidad o la rosca de la capucha.

4.2 Apertura de la cámara presurizada

(Figuras 17, 18 y 19)

Peligro: Antes del desensamblado, descargue la presión de proceso y aísle la válvula si es necesario.

Nota: La válvula siempre debe ser reensamblada con nuevos anillos de junta y empaquetaduras; antes de desensamblarla, asegúrese de tener disponibles las piezas necesarias.

A. Retire las tuercas (3) de la brida del empaque y después retire la brida (4) y el seguidor (23).

B. Compruebe que la parte expuesta del vástago del obturador (1) esté lo bastante limpia como para retirar la capucha (7) con facilidad.

C. Retire las tuercas de los espárragos del cuerpo (8).

D. Por medio de un cáncamo fijado en el lugar del actuador, levante la capucha (7) y sepárela del cuerpo de la válvula (18). Durante esta operación, el vástago del obturador (1) debe empujarse hacia abajo para que el obturador permanezca en el cuerpo (18).

E. Retire la arandela de resorte (17) y el empaque del cuerpo (10).

F. En el caso de las válvulas de tipo 41305, 41375, 41505, 41605 y 41905, retire el ensamble de vástago (1) y obturador (15) de la jaula tirando hacia arriba del vástago del obturador; y retire la jaula (16) y el conjunto de "pila" (37) para la válvula de tipo 41375.

Precaución: Debido al empaque de la jaula (31), esta a veces se levanta junto con el obturador. Si ocurriese esto, empuje la jaula hacia abajo para que permanezca dentro del cuerpo. Si la jaula se levanta junto con el obturador, puede resbalar y caer durante su manipulación.

En el caso de la válvula Serie 41905 [equipada con un anillo de grafito (45)], tenga cuidado de no dañar el anillo durante la operación.

G. En el caso de la válvula Serie 41405, retire el conjunto de obturador y jaula tirando hacia arriba del vástago del obturador; en este caso, el obturador tiene un refuerzo que evita que caiga la jaula. Retire el obturador de la jaula tirando del extremo del vástago.

H. Retire el anillo de asiento (13) y su empaque (14) del cuerpo de la válvula (18).

I. Retire el empaque (6), el separador del empaque (5) y el casquillo de guía (22) de la capucha (7).

Nota: El separador del empaque (5) solo se monta cuando la capucha tiene una conexión lateral.

4.3 Desensamblado del vástago del obturador

El vástago está atornillado y anclado al obturador (15) de la válvula.

Para desensamblar el vástago, el obturador se debe sostener como se indica a continuación, con cuidado de no dañar las superficies de guiado; después se retira el pasador (9) del vástago. Utilice una pieza plana o una tuerca y contratuerca en el extremo del vástago para desenroscarlo, con cuidado de no aplicar un momento de torsión que podría deformarlo.

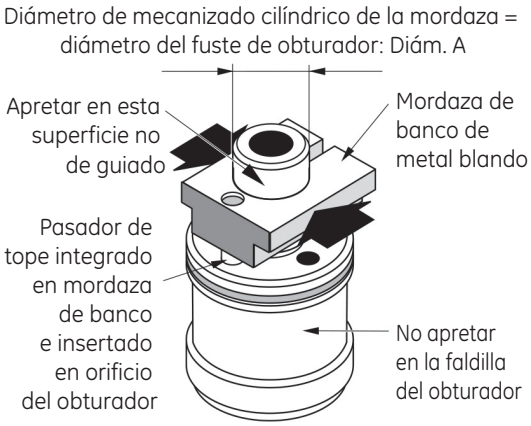

Diámetro de mecanizado cilíndrico de la mordaza = diámetro del fuste de obturador: Diám. A
Apretar en esta superficie no de guiado
Mordaza de banco de metal blando
Pasador de tope integrado en mordaza de banco e insertado en orificio del obturador
No apretar en la faldilla del obturador

Figura 1

4.4 Desensamblado del obturador piloto auxiliar

Válvula de tipo 41405.

En el caso de válvulas de 50, 80 o 100 mm (2, 3 o 4 pulg.) (Figura 17).

Haga fuerza sobre el obturador piloto auxiliar (20) para comprimir las arandelas de resorte (12). Ahora puede retirar el anillo de retención (19), soltando el obturador piloto auxiliar y las arandelas de resorte.

En el caso de válvulas de 150 a 400 mm (6 a 16 pulg.) (Figura 17).

Para realizar esta operación de manera segura, deben utilizarse tornillos del diámetro y la longitud que se indica en la tabla de la Figura 2. Enrosque los tornillos de cabeza hueca en los orificios del obturador piloto auxiliar (20). Apriételos hasta poder retirar el anillo de retención (19). Afloje los tornillos gradualmente. Retire el obturador piloto auxiliar y el resorte (12).

Tamaño de válvula		**Tamaño tornillos de desensamblado piloto**			
mm	pulg.	Cant.	Longitud		Diám.
			mm	pulg.	
150	6	2	57	2,25	1/4" – 20 UNC 2A
200	8	2	70	2,75	3/8" – 16 UNC 2A
250	10	2	63,5	2,5	
300	12	3	101,5	4	
400	16	3	63,5	2,5	

Figura 2

5. Mantenimiento – Reparación

5.1 Prensaestopas

La estanqueidad del prensaestopas se obtiene por compresión de los empaques (6). Esta compresión se consigue apretando uniformemente las tuercas (3) de la brida (4) del empaque. Se requiere un apriete periódico de las tuercas de la brida para mantener la estanqueidad. Evite un apriete excesivo del empaque o la válvula no funcionará con suavidad. Si persiste una fuga después de comprimir al máximo los empaques, es necesario cambiarlos.

El separador del empaque (5) solo se ensambla cuando la capucha tiene una conexión lateral.

5.1.1 Empaquetaduras de carbono/PTFE y de PTFE puro

Las empaquetaduras de carbono/PTFE y de PTFE puro están cortadas de tal manera que puede sustituirlas sin necesidad de separar el vástago del obturador del vástago del actuador.

A. Afloje y retire las tuercas de la brida del empaque (3).
B. Levante la brida del empaque (4) y el seguidor (23) a lo largo del vástago de la válvula.
C. Utilice un extractor para retirar el empaque (6) y el separador del empaque (5), con cuidado de no dañar la superficie de cierre hermético del prensaestopas ni el vástago del obturador.
D. Sustituya las empaquetaduras, con el corte en cada una colocado a unos 120° del siguiente, presionándolas hacia abajo una por una de acuerdo con la siguiente tabla:

Prensaestopas de carbono/PTFE y de PTFE puro			
Número de empaquetaduras			
N.D. mm (pulg.)	sin conexión lateral	con conexión lateral	
		sobre el separador del empaque	debajo del separador del empaque
50 (2 pulg.)	6	2	4
80 – 100 (3 a 4 pulg.)	8	3	5
150 a 600 (6 a 24 pulg.)	7	2	5

Figura 3

E. Vuelva a colocar el seguidor (23) y la brida del empaque (4).
F. Enrosque y apriete las tuercas (3) de la brida del empaque sin aplastar las empaquetaduras.
G. Ponga la válvula en servicio de nuevo y compruebe su estanqueidad. Apriete las tuercas (3) de la brida del empaque como sea necesario.

5.1.2 Empaquetadura de grafito

Para realizar esta operación es necesario retirar el vástago del obturador. Consulte el capítulo sobre el desensamblado del actuador.

A. Afloje y retire las tuercas de la brida del empaque (3).
B. Retire la brida del empaque (4) y el seguidor (23) del vástago del obturador.
C. Utilice un extractor para retirar las empaquetaduras (6), con cuidado de no dañar la superficie de cierre del prensaestopas ni el vástago del obturador.
D. Sustituya por un nuevo conjunto de empaques (6); primero un anillo de respaldo (anillo trenzado de carbono/grafito), después los anillos de grafito expandido (anillos suaves), y por último, otro anillo de respaldo trenzado; es importante presionar un anillo por vez dentro del prensaestopas.

Número de conjunto de empaques	Número de empaquetaduras		
N.D. mm (pulg.)	Trenzado	Grafito	Trenzado
50 (2 pulg.)	1	4	1
80 – 100 (3 a 4 pulg.)	1	6	1
150 a 600 (6 a 24 pulg.)	1	5	1

Figura 4

E. Vuelva a colocar el seguidor (23) y la brida del empaque (4).
F. Enrosque y apriete un poco las tuercas de la brida del empaque (3).
G. Vuelva a ensamblar el vástago del obturador (consulte el capítulo sobre el ensamblado del actuador).
H. Abra y cierre la válvula varias veces y después apriete el empaque.
I. Ponga la válvula en servicio de nuevo y compruebe su estanqueidad. Apriete las tuercas (3) de la brida del empaque como sea necesario.

5.2 Sustitución de piezas

Antes de ensamblar las piezas, debe examinarlas para eliminar las que estén arañadas, desgastadas o dañadas.

5.2.1 Superficies de guiado

Debe inspeccionar con especial cuidado las superficies de guiado de la jaula y el obturador de la válvula, el casquillo de guía, y las superficies de guiado del vástago del obturador y el obturador piloto auxiliar. Si solo hay daños ligeros, puede repararlos con un abrasivo ligero.

De lo contrario, la pieza debe ser sustituida cuanto antes (consulte el apartado “Repuestos”).

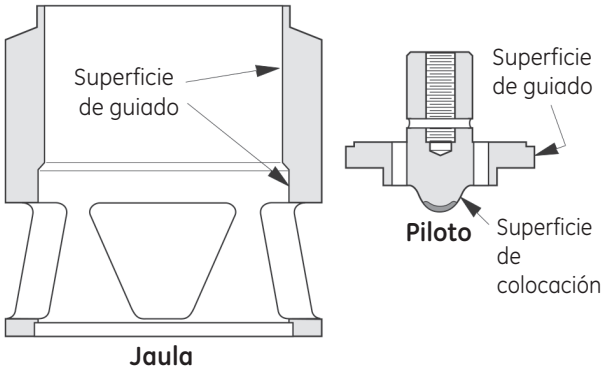


Figura 5

5.2.2 Superficies de cierre (Figura 6)

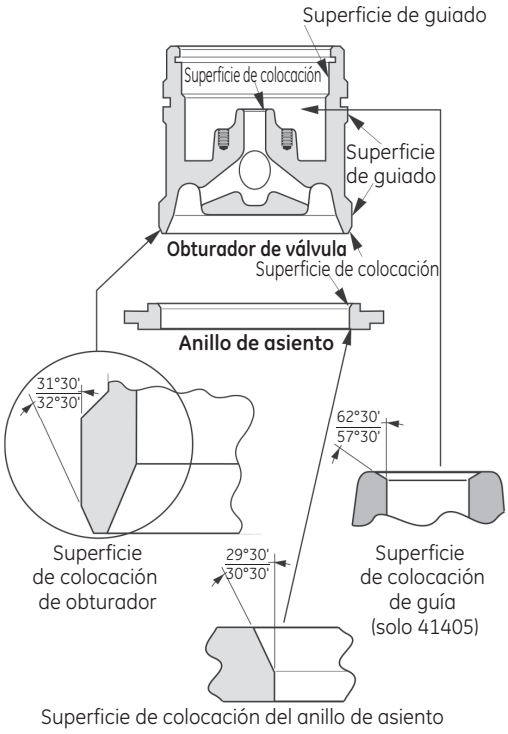


Figura 6

Si la superficie del obturador piloto auxiliar (20) está dañada, debe sustituirlo (consulte el párrafo “Repuestos”).

Las superficies de colocación del anillo de asiento (13), el obturador y el obturador piloto auxiliar (20) deben estar libres de mellas, desgaste y arañazos.

Si el asiento del obturador piloto auxiliar en el obturador de la válvula (15) u otras superficies de colocación del obturador de la válvula o el anillo de asiento tienen un ligero deterioro, puede realizarse su reparación en un torno.

No debe extraerse más de 0,25 mm (0,010 pulg.) de metal en el caso de válvulas de 50, 80 o 100 mm (2, 3 o 4 pulg.) ni más de 0,4 mm (0,015 pulg.) en el caso de válvulas de 150 a 400 mm (6 a 16 pulg.). Asegúrese de respetar el ángulo de colocación indicado en la Figura 6.

Si existen defectos ligeros en alguna de las superficies de colocación anteriores, pueden lapearse, en cuyo caso debe hacerse lo siguiente:

- Distribuya una capa fina de compuesto sellante de alta calidad sobre la superficie de colocación.
- Ponga el anillo de asiento (13) en el cuerpo, tomando nota del ángulo.
- En el caso de las válvulas 41305, 41505, 41605 y 41905, ponga la jaula (16) en el anillo de asiento.
- En el caso de la válvula 41375, ponga la pila (48) en el anillo de asiento y la jaula (16) en la pila.
- En el caso de la válvula 41405, ensamble el obturador, la jaula y el vástago (15) (16) (1).
- En el caso de las válvulas 41305, 41505, 41605, 41375 y 41905, ensamble el obturador (15) y el vástago (1).
- Ensamble la capucha (7) y su casquillo de guía (22).
- Coloque una herramienta adecuada en el vástago del obturador (1) para girarlo.
- Lapee girando ligeramente el obturador de la válvula o el obturador piloto auxiliar en direcciones alternas. Después de varias rotaciones, levante el obturador de la válvula, gírelo 90° y empiece otra vez.
- El lapeado se puede repetir pero debe limitarse todo lo posible para que el asiento siga siendo lo bastante estrecho como para garantizar la estanqueidad.
- Desensamble las piezas, límpielas y vuelva a ensamblarlas respetando su ángulo inicial.

5.2.3 Superficies de colocación de los empaques

Las superficies de colocación de los empaques deben estar libres de mellas, arañazos y corrosión, o de lo contrario será necesario repararlas.

5.2.4 Anillos obturadores y empaques

Los empaques devanados en espiral (10), (14) y (36) siempre deben sustituirse después de desensamblarlos. Los anillos obturadores (11A), (11C) o (11E) se pueden reutilizar siempre que no tengan arañazos, erosión ni corrosión.

5.2.5 Obturador de la válvula y vástago del obturador

Si es necesario cambiar el obturador de la válvula, también debe sustituir el vástago para garantizar el correcto anclado del conjunto. Si solo es necesario cambiar el vástago del obturador, el obturador de la válvula se puede reutilizar.

6. Ensamblado de la válvula

6.1 Anclado del vástago del obturador

El conjunto de obturador de la válvula (15) y vástago (1) consiste de una varilla que está roscada dentro del obturador y anclada en posición.
Si el obturador (15) [o el obturador piloto auxiliar (20) en el caso de la válvula 41405] tiene que ser reemplazado, se recomienda utilizar un vástago nuevo. El orificio del pasador original de un vástago antiguo suele evitar que se obtengan resultados satisfactorios y puede perjudicar seriamente la resistencia mecánica del conjunto de vástago y válvula.
El ensamblado se realiza de la siguiente manera:

6.1.1 Marca de referencia en el vástago del obturador

Haga una marca de referencia en el vástago del obturador a una distancia "X" (Figuras 7 y 8), equivalente a la ranura del vástago en el obturador de la válvula.
Nota: La marca anterior no es necesaria en el caso de vástagos del obturador reforzados con dos piezas planas.

6.1.2 Apriete del vástago del obturador

Para realizar esta operación, debe evitar que se mueva el obturador de la válvula sosteniendo el fuste del mismo con una herramienta adecuada.
Enrosque dos tuercas en el extremo del nuevo vástago del obturador y bloquéelas juntas. Enrosque firmemente el vástago en el obturador y compruebe que la marca de referencia esté al nivel del extremo del fuste del obturador.
Si el vástago tiene piezas planas, aplique un par "T" con una llave de medida "E" (véase la Figura 7).

6.1.3 Taladrado del orificio del pasador (Figuras 7 y 8)

Nota: Para esta operación, se recomienda sujetar el conjunto de obturador y vástago por el fuste del obturador para no dañar las superficies de guiado; debe tener especial cuidado para que el orificio del pasador atraviese el eje del obturador de la válvula.
Si el obturador es nuevo, taladre un orificio de diámetro "C" a una distancia "D" desde el extremo del obturador; elija el diámetro "C" en la tabla de acuerdo con el tipo de pasador utilizado (pasador de medida métrica o imperial).
Si el orificio ya está taladrado en el obturador, utilícelo como guía para taladrar a través del vástago del obturador.

Diámetro B del vástago del obturador	Diámetro A	Pasador métrico, diám. C	Pasador imperial, diám. C	F	D	Distancia X	E	Par T	
								Vástago sin refuerzo	Vástago con refuerzo
mm (pulg.)	mm (pulg.)	mm	pulg.	mm (pulg.)	mm (pulg.)	mm (pulg.)	mm (pulg.)	Nm (lb./pie)	Nm (lb./pie)
12,7 (1/2)	20 (0,79)	3,5	0,14	18 (0,70)	18,5 (0,73)	6 (0,24)	17 (11/16)	50 (37)	60 (44)
15,87 (5/8)	25,5 (0,98)	5,0	0,2	24 (0,95)	28 (1,1)	8 (0,30)	22 (7/8)	50 (37)	160 (118)
19,05 (3/4)	35 (1,38)	5,0	0,2	30 (1,2)	45 (1,77)	19 (0,75)	27 (11/16)	160 (118)	160 (118)
25,4 (1,0)	44,5 (1,66)	8,0	5/16	40 (1,58)	47,5 (1,88)	25 (0,98)	30 (11/4)	160 (118)	250 (184)
31,75 (1 1/4)	58 (2,28)	8,0	5/16	55 (2,20)	70 (2,76)	31,5 (1,24)	40 (1 5/8)	-	800 (590)
38,1 (1 1/2)	70 (2,76)	10,0	-	65 (2,56)	90 (3,54)	33 (1,30)	50 (2)	-	1 500 (1100)

Figura 7

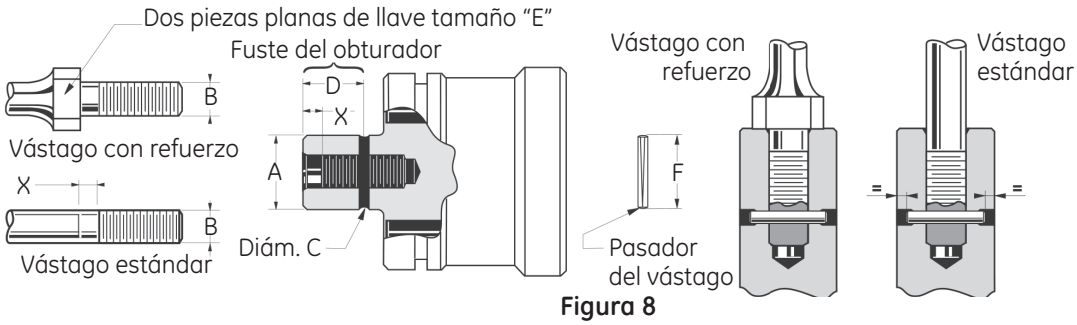


Figura 8

6.1.4 Anclado

Utilice un martillo para introducir el pasador en el orificio. Termine la operación de anclado prestando atención a que el pasador quede introducido la misma distancia a ambos lados.

Con una herramienta de bola y un martillo, selle el borde del orificio del pasador en el obturador.

Coloque el conjunto en las mordazas blandas de un torno para comprobar la alineación de ambas partes; corrija los defectos de alineación.

6.2 Ensamblado del anillo o del anillo obturador energizado por resorte

6.2.1 Válvula 41305

(Figuras 9, 18 y 19)

Estas válvulas tienen anillos obturadores energizados por resorte compuestos por una camisa con base de PTFE que se mantiene expandida con un resorte.

Para insertar el anillo en la ranura del obturador:

- Lubrique la cámara de entrada.
- Coloque el anillo sobre la punta cónica del obturador de manera que los rebordes del anillo queden orientados hacia la presión (véase la Figura 9).

Precaución con la dirección de ensamblado del anillo radial (11F) en el obturador (véase la Figura 9).

Caudal con tendencia a abrir: el lado abierto está en la parte superior.

Caudal con tendencia a cerrar: el lado abierto está en la parte inferior.

- Deslice el anillo dentro de la ranura (sin girarlo) como se muestra en la Figura 9. Esta operación se facilita si se calienta el anillo. La temperatura del anillo no debe superar 150 °C.
- Mantenga el anillo retenido hasta que vuelva a su posición en la ranura. Sujetar el anillo con un collarín (tipo SERFLEX) permite su correcta colocación.

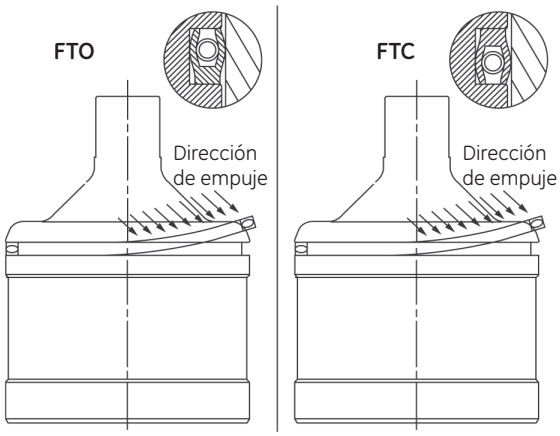


Figura 9

6.2.2 Válvulas 41405 y 41505

(Figuras 17 y 19)

Estas válvulas están equipadas con anillos metálicos; el anillo interno tiene un corte recto mientras que el anillo externo tiene un corte escalonado.

Para insertar los anillos en la ranura de la jaula, ábralos ligeramente a mano y deslícelos, uno después de otro, a lo largo del obturador, asegurándose de no dañar las piezas.

Nota: Los cortes en el anillo externo y el anillo interno deben colocarse a unos 180° uno de otro.

6.2.3 Válvula 41605

(Figura 19)

Estas válvulas incorporan una anillo interno elastomérico y un empaque de PTFE.

Inserte el anillo elastomérico (11D) en la ranura.

Ponga el empaque de PTFE (11C) a una temperatura entre 100 °C (agua hirviendo) y 160 °C durante unos minutos para facilitar su inserción, después deslícelo a lo largo del obturador hasta que entre en la ranura.

Para una óptima inserción del anillo, puede utilizarse un compresor de tipo Serflex para comprimir el anillo en la ranura durante unos minutos.

6.2.4 Válvula 41905

(Figura 19)

Estas válvulas están equipadas con anillos; el anillo metálico interno tiene un corte recto y el anillo externo está fabricado de grafito.

El nuevo anillo obturador de grafito (11A) se suministra como un anillo cerrado en que hay que cortar una muesca antes de insertarlo.

Precaución: Los anillos obturadores de grafito son frágiles y las siguientes operaciones se deben realizar con cuidado.

Con una cuchilla afilada, realice dos muescas en V en las dos caras opuestas. Sostenga el anillo por ambos lados de la muesca entre el pulgar y el índice y dóblelo hasta que se rompa.

Con una lima muy fina, ajuste cada extremo del anillo para que su circunferencia externa corresponda a la circunferencia interna del diámetro interno de la jaula (16).

Para ajustar la longitud del anillo correctamente, inserte el nuevo anillo de grafito en la jaula, contra la pared interna del orificio de la misma, permitiendo una holgura mínima entre sus dos extremos.

Para insertar el anillo interno y después el anillo de grafito en la ranura de la jaula, abra ligeramente los anillos a mano y deslícelos uno después de otro a lo largo del obturador, con cuidado de no dañar las piezas.

Nota: Los cortes de cada anillo deben hacerse a unos 180° uno del otro.

6.2.5 Válvula de alta temperatura 41375

(232 °C a 316 °C)

(Figura 19)

Estas válvulas están equipadas con un anillo obturador compuesto por una camisa, un resorte metálico y dos anillos de respaldo (11G).

Ensamble las distintas piezas como se muestra en la Figura 19, empezando por los anillos de respaldo.

Precaución: Coloque estas piezas como se muestra en la Figura 19, el ángulo de 90° del anillo de respaldo delante del espacio de extrusión entre la jaula y el obturador.

6.3 Ensamblado del obturador y la jaula de la válvula 41405

(Figura 17)

6.3.1 Ensamblado del obturador de la válvula y el obturador piloto auxiliar

Ensamble el resorte plano o los resortes de bobina y después el obturador y el vástago del obturador.

Utilice las mismas herramientas que para el desensamblado (consulte el capítulo "Desensamblado"), y comprima los resortes de manera que el anillo de retención se pueda insertar en la ranura del obturador principal.

6.3.2 Ensamblado de la jaula

Coloque la jaula sobre el conjunto del obturador de la válvula desde la parte superior del vástago del obturador. Cuando lo haga, tenga especial cuidado en colocar el anillo correctamente.

6.4 Ensamblado de las piezas dentro del cuerpo de la válvula

(Figuras 17, 18 y 19)

Proceda como se indica:

- Después de comprobar que las superficies estén perfectamente limpias, coloque el empaque de asiento (14) en el cuerpo de la válvula, asegurándose de centrarlo lo mejor posible.
- Ensamble el anillo de asiento o el asiento de difusor (13).
- Ensamble:
  - La jaula (16) para las válvulas 41305, 41605 y 41905.
  - El conjunto de jaula/obturador/vástago para la válvula 41405.
  - El conjunto de PILA (comprobando que la cara con el menor número de orificios haga contacto con el anillo de asiento) y la jaula (16) de las válvulas 41375.

Precaución: Realice las siguientes operaciones para el ensamble de doble jaula:

- Ponga la jaula interna (16) boca abajo.
- Recubra la jaula externa (75) sobre la jaula interna y manténgalas juntas con los dos pasadores (76).
- En el caso de válvulas distintas al tipo 41405, inserte el conjunto de obturador/vástago/anillo en la jaula con especial cuidado, ya que debe sobrepasar el anillo o el anillo obturador energizado por resorte.
- En el caso de válvulas con N.D. inferior a 150 (6 pulg.), coloque el empaque del cuerpo/jaula en el cuerpo de la válvula asegurándose de centrarlo lo mejor posible.
- Para los tamaños de válvula entre 150 y 400 mm (6 y 16 pulg.), inserte el empaque de la jaula (24) o la arandela de resorte plano (17).
- Para los tamaños de válvula de 450, 600 y 750 mm (18, 20 y 24 pulg.), inserte el primer empaque de la jaula, la arandela y el segundo empaque, o el resorte plano, dependiendo del tipo de válvula, y después coloque el empaque del cuerpo (10) en el cuerpo de la válvula, centrándolo lo mejor posible.

Precaución Sobre la dirección de ensamblado de la arandela de resorte:

- Válvulas con ND 150 (6 pulg.) a 450 (18 pulg.), la cara cóncava está hacia arriba.
- Válvulas con ND 500 (20 pulg.) y 600 (24 pulg.), la cara cóncava está hacia abajo y los orificios roscados son visibles.

6.5 Ensamblado de la capucha

Compruebe que la empaquetadura (6), el separador (5) y el casquillo de guía (22) han sido retirados de la capucha.

Coloque la capucha (7) por encima de la válvula, de manera que los espárragos (2) de la brida del empaque estén perpendiculares a la dirección del caudal de la válvula.

Enrosque la capucha (7) sobre el vástago de la válvula (1) y empújela hacia abajo con cuidado hasta que entre en los espárragos (21) del cuerpo y adopte su posición correcta.

Engrase las roscas de los espárragos (21) del cuerpo de la válvula y las superficies de contacto de las tuercas (8) de estos espárragos.

Enrosque a mano las tuercas de los espárragos del cuerpo. Apriete uniformemente las tuercas un poco para sostener en posición las piezas internas. La cara de la capucha debe estar paralela a la cara superior del cuerpo.

Deslice el casquillo de guía (22) por el vástago del obturador y deje que caiga hasta el fondo del alojamiento del prensaestopas.

6.6 Apriete de las tuercas de los espárragos del cuerpo

Alineamiento de las piezas internas

Para conseguir un alineamiento perfecto del anillo de asiento y el obturador de la válvula, debe aplicarse fuerza al vástago del obturador mientras se aprieta la capucha hasta lograr un correcto posicionamiento relativo de ambas piezas.

Esta fuerza se puede aplicar con el actuador neumático como sigue:

Coloque el actuador en la capucha de la válvula (7) por medio de la tuerca de horquilla (33) o de tornillos de fijación, y conecte el vástago del obturador al vástago del actuador. Consulte las instrucciones de instalación en el capítulo sobre actuadores.

Precaución: Durante esta operación, asegúrese de que el obturador no gire cuando esté asentado. Si el recorrido del obturador es muy pequeño y hay una gran longitud del vástago dentro del actuador, puede que sea necesario retirar la tuerca de horquilla y levantar el actuador para que el obturador no toque su asiento.

Alinee las piezas internas como se indica:
En el caso de actuadores de expansión, suministre aire al actuador a la máxima presión indicada en la placa de serie, y en el caso de actuadores de muelle para extender, no suministre aire, a fin de obtener la posición óptima del asiento y el obturador de la válvula.

Círculo de atornillado sencillo:
Apriete uniformemente las tuercas (8) aplicando el par que se indica en la tabla de la Figura 10 y la secuencia de la Figura 11.

Círculo de atornillado doble:
Empiece por las tuercas internas y atornille manualmente todos los pernos. Enrosque las tuercas internas en el orden indicado en la Figura 2 por niveles sucesivos, uniformes y progresivos. Durante el apriete, asegúrese de que la cara de la capucha se mantenga paralela a la del cuerpo. Cuando se alcancen los valores de par indicados en la siguiente tabla, la cara de la capucha debe hacer contacto con la del cuerpo. Enrosque las tuercas externas en el orden indicado en la Figura 2 por niveles sucesivos, uniformes y progresivos hasta alcanzar los valores de apriete de la siguiente tabla.

Apriete de espárragos del cuerpo/capucha					
Cuerpo		Tuercas (21)		Par	
Tamaño nominal (pulg.)	Clase de presión ASME	Tamaño (pulg.)	Nº.	Nm	lb./pie
2 3 x 2 4 x 2	300/600	3/4 – 10	6	150	110
2	900/1500	7/8 – 9	8	250	180
	2500	1 1/4 – 8	6	550	410
3 x 2 4 x 2	900/1500	1 – 8	8	400	300
3 4 x 3 6 x 2	300/600	3/4 – 10	8	150	110
	900 / 1500 900/1500	1 1/4 – 8	6	800	600
3	2500	1 1/2 – 8	6	1050	775
4 6 x 4 8 x 4	300/600	7/8 – 9	8	250	180
	900	1 1/2 – 8	6	1200	900
	1500	1 1/2 – 8	6	1400	1000
4	2500	1 5/8 – 8	8	1250	930
6 8 x 6 10 x 6	300	1 – 8	8	400	300
	600	1 – 8	12	350	250
	900/1500	1 3/4 – 8	8	1800	1300
6	2500	1 7/8 – 8	8	1900	1400
8 10 x 8 12 x 8	300/600	1 1/4 – 8	8	700	500
	900	1 3/4 – 8	8	1900	1400
	1500	1 3/4 – 8	8	2300	1700
8	2500	1 3/4 – 8	12	1650	1220
10	300	1 1/2 – 8	8	1200	900
	600	1 1/2 – 8	12	1200	900
	900	1 3/4 – 8	12	1800	1300
	1500	1 3/4 – 8	12	2000	1500
	2500	2 – 8	12	2800	2070
12 16 x 12	300	1 1/2 – 8	8	1300	950
	600	1 1/2 – 8	12	1200	900
	900	1 1/2 – 8	16	1200	900
	1500	1 3/4 – 8	16	2000	1500
12	2500	1 7/8 – 8	20	2200	1630
16	300	1 1/2 – 8	12	1300	950
	600	1 1/2 – 8	16	1300	950
	900	1 1/2 – 8	20	1400	1000
	1500	1 3/4 – 8	20	2300	1700
	2500	2 – 8	24	2650	1960
20	300	1 3/8 – 8	24	900	650
	600	1 3/4 – 8	24	2000	1500
	900	1 7/8 – 8	24	2700	2000
24	300	1 3/4 – 8	20	1900	1400
	600	1 3/4 – 8	26	2200	1600
30	300	1 3/4 – 8	28	2000	1500

Figura 10

6.7 Ensamblado del prensaestopas

Para ensamblar el prensaestopas, proceda como se indica en el capítulo sobre “mantenimiento”, apartados 5.1.1 o 5.1.2.

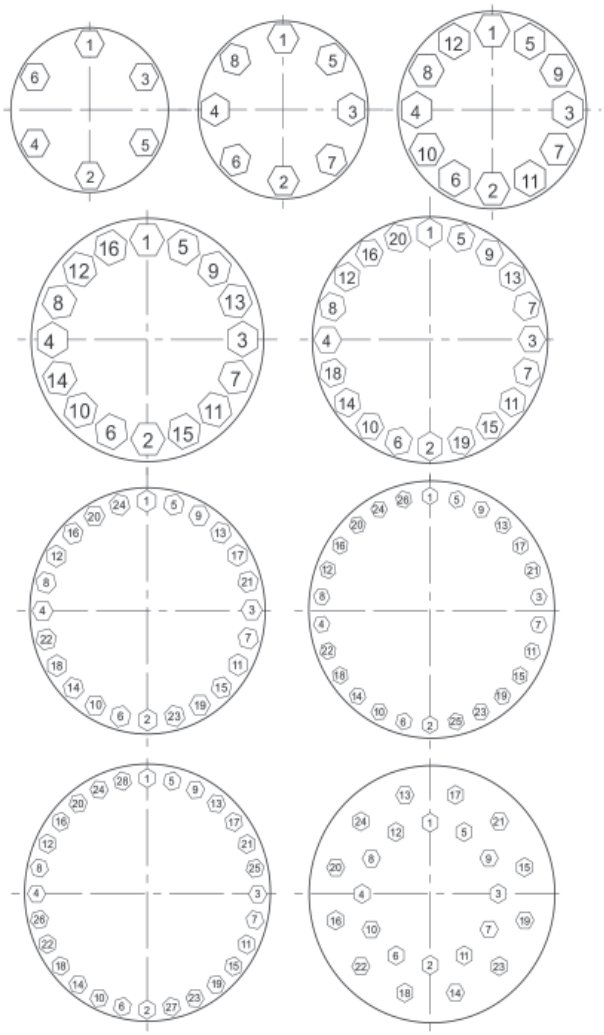


Figura 11. Secuencia de apriete de las tuercas (8)

7. Actuador

Precaución: Para las operaciones de acoplamiento de los actuadores a las válvulas, como paso preliminar es necesario:

- colocar el obturador (15) en su anillo de asiento (13). (No se debe girar el obturador en su asiento para evitar que se deteriore la estanqueidad del asiento.)
- conectar una línea provisional de suministro de aire al actuador.

7.1 Acoplamiento del actuador de tipo 88 N.º 6

(Figura 15)

A. Apriete firmemente las dos tuercas hexagonales (1) al vástago del obturador.
B. Empuje hacia abajo el actuador y, al mismo tiempo, enrosque la tuerca de horquilla (33), y después el conector inferior del vástago (2). En cuanto sea posible, inserte el vástago de la válvula en el vástago del actuador. El vástago se debe insertar lo suficiente como para que no haya aire en el actuador; el obturador de la válvula no toca el asiento.
C. Apriete la tuerca de horquilla.
D. Desenrosque el vástago del obturador hasta que el obturador de la válvula haga contacto con el asiento. No gire el obturador en el asiento o se dañarán las superficies de cierre.
E. Suministre aire en el actuador hasta que el vástago se haya desplazado al menos 10 mm.
F. Desenrosque el vástago del obturador el número de vueltas N1 indicado en la Figura 13.

Precaución: En el caso de las válvulas 41405, utilice la válvula N2 para garantizar la estanqueidad del obturador piloto.

G. Enrosque las 2 tuercas (1) hasta el límite de su recorrido y compruebe que la operación es correcta.
H. Utilice el apuntador (7) para ajustar la escala de recorrido (9) en la posición de válvula cerrada.

7.2 Acoplamiento del actuador de tipo 87 N.º 6

(Figura 15)

A. Apriete firmemente las dos tuercas hexagonales (1) al vástago del obturador.
B. Empuje hacia abajo el actuador y, al mismo tiempo, enrosque la tuerca de horquilla (33), y después el conector inferior del vástago (2). En cuanto sea posible, inserte el vástago de la válvula en el vástago del actuador. El vástago se debe insertar lo suficiente como para que cuando haya aire en el actuador, el obturador de la válvula no toque el asiento.
C. Apriete la tuerca de horquilla.
D. Suministre aire al actuador a la presión inicial del rango del resorte.
E. Utilice el apuntador (7) para ajustar la escala de recorrido (9) en la posición de válvula abierta.
F. Suministre aire al actuador a una presión suficiente como para obtener un desplazamiento idéntico al desplazamiento nominal de la válvula.

Precaución: En el caso de las válvulas 41405, reduzca el desplazamiento según el valor A indicado en la Figura 14.

G. Desenrosque el vástago del obturador hasta que el obturador de la válvula haga contacto con el asiento. No gire el obturador en el asiento o se dañarán las superficies de cierre.
H. Enrosque las 2 tuercas (1) hasta el límite de su recorrido y compruebe que la operación es correcta.

7.3 Acoplamiento del actuador de tipo 87 N.º 10, 16 y 23

(Figura 15)

A. Apriete firmemente la tuerca hexagonal (1) en el vástago del obturador.
B. Enrosque el conjunto del conector superior del vástago en el vástago del actuador.
C. Presione el actuador hacia abajo y, al mismo tiempo, enrosque la tuerca de horquilla (33) y después el conjunto del conector inferior del vástago, hasta que hagan contacto con la tuerca hexagonal (1).
D. Empuje el actuador hacia abajo y apriete la tuerca de horquilla.
E. Suministre aire al actuador a la presión inicial que indica la escala del resorte.
F. Coloque el conjunto del conector del vástago a la distancia "X" que indica la Figura 12.
G. Utilice el apuntador (7) para ajustar la escala de recorrido (9) en la posición de válvula abierta.
H. Suministre aire al actuador a una presión suficiente como para obtener un desplazamiento idéntico al desplazamiento nominal de la válvula.

Precaución: En el caso de las válvulas 41405, reduzca el desplazamiento según el valor A indicado en la Figura 14.

I. Con el obturador correctamente colocado en su asiento, desenrosque el conjunto del conector inferior del vástago hasta que haga contacto con el conector superior. Apriete los tornillos de capuchón de cabeza hueca (5), las tuercas (1) y (32), y compruebe que la operación es correcta.

Actuador N.º	Recorrido		"X" Actuador 87		"X" Actuador 88	
	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.
10	20	0,8	130	5,12	117,3	4,62
10	38	1,5	138,2	5,44		
16	20	0,8	203,2	8,00	178,3	7,02
16	38	1,5	228,6	8,50		
16	51	2,0	235,7	9,28		
16	63,5	2,5	241,3	9,50		
23	20	0,8	209,5	8,25		
23	38	1,5	218,9	8,62		
23	51	2.0	231,6	9,12		
23	63,5	2,5	243,6	9,59		

Figura 12. Posición del conector superior del vástago

7.4 Acoplamiento del actuador de tipo 88 N.º 10, 16 y 23

(Figura 15)

A. Apriete firmemente la tuerca hexagonal (1) en el vástago del obturador.

B. Enrosque firmemente el conjunto del conector superior en el vástago del actuador.

C. Presione el actuador hacia abajo y, al mismo tiempo, enrosque la tuerca de horquilla (33) y después el conjunto del conector inferior del vástago, hasta que hagan contacto con la tuerca hexagonal (1).

D. Empuje el actuador hacia abajo y apriete la tuerca de horquilla.

E. Desenrosque el conector superior del vástago para respetar la dimensión "X" de la Figura 12.

F. Con el obturador correctamente colocado en su asiento, desenrosque el conjunto del conector inferior del vástago para que haga contacto con el conector superior.

G. Suministre aire en el actuador hasta que el vástago se haya desplazado al menos 15 mm.

H. Desenrosque el conector inferior del vástago el número de vueltas N1 que indica la Figura 13 y después bloquéelo manualmente con la tuerca hexagonal (1).

Precaución: Para las válvulas 41405, utilice la válvula N2 para garantizar la estanqueidad del obturador piloto.

I. Descargue la presión en el actuador para que las dos partes del conector hagan contacto, y apriete los tornillos de capuchón de cabeza hueca y las tuercas (1) y (32).

J. Cierre la presión de suministro en el actuador y utilice el apuntador (7) para ajustar la escala de recorrido (9) en la posición de válvula cerrada; compruebe que la operación sea correcta.

Tamaño de válvula (pulg.)	Clase ASME	Diám. vástago obturador mm (pulg.)	N1 (vuelta)	N2 41405 (vuelta)	a mm (pulg.)
2	150, 300 o 600	12,7 (1/2 pulg.)	1,5	3,5	1,9 (0,075)
3	2500				
2	900 a 2500			3,25	
3 y 4	150 a 1500	15,87 (5/8 pulg.)	1,5	3,5	2,0 (0,08)
4 y 6	2500				
6	150 a 1500	19,05 (3/4 pulg.)	1,25	4,25	2,0 (0,08)
8	2500				
8	150 a 1500	25,4 (1 pulg.)	1,25	4,5	2,3 (0,09)
10	2500				
10, 12 y 16	150 a 1500			5	
12 y 16	2500				
18	150 a 1500				
20	150 a 900			—	
24	150 a 600				

Figura 13. Actuadores inversos – valores de colocación para las válvulas 41305 – 41505 – 41605 – 41905

Tamaño de válvula (pulg.)	Clase ASME	Valor A mm (pulg.)	Valor a1 mm (pulg.)
2	150, 300 o 600	2,5 (0,1)	4,4 (0,17)
3	2500		
2	900 o 2500	2 (0,08)	3,9 (0,15)
3 y 4	150 a 1500	3 (0,12)	5 (0,2)
4 y 6	2500		
6	150 a 1500	5 (0,2)	7 (0,27)
8	2500		
8	150 a 1500	6 (0,24)	8,3 (0,33)
10	2500		
10, 12 y 16	150 a 1500	7 (0,275)	9,3 (0,37)
12 y 16	2500		
18	150 a 1500		

A = Recorrido del obturador piloto

Figura 14. Valor de colocación para las válvulas 41405

7.5 Acoplamiento del actuador de expansión (Tipo 37)

(Figura 16)

A. Empuje el vástago del obturador (1) hacia abajo hasta que el obturador esté en su asiento.

B. Fije el actuador a la capucha con la tuerca de horquilla (33) o con tornillos. Aplique una presión suficiente al diafragma como para desplazar el vástago del actuador en su recorrido normal en el caso de las válvulas 41305, 41505, 41605 y 41905, y en su recorrido menos el valor A de la Figura 14 en el caso de la válvula 41405.

C. Ensamble las dos partes del conector del vástago (51) y la punta (58). El número de roscas dentro de la conexión de cada vástago debe ser aproximadamente el mismo. Apriete los tornillos (52).

D. Compruebe que el recorrido del vástago del actuador corresponde al desplazamiento normal de la válvula y que se obtiene la posición cerrada para el rango máximo del resorte indicado en la placa de serie.

E. Cierre la presión de aire. Utilice el apuntador (58) para ajustar la escala de recorrido (56). El apuntador (58) debe indicar "abierto" cuando la presión de aire está cerrada.

7.6 Acoplamiento del actuador de compresión (Tipo 38)

(Figura 16)

A. Conecte una línea provisional de suministro de aire al actuador. Aplique suficiente presión al diafragma para retraer por completo el vástago del actuador. Fije el actuador a la capucha con la tuerca de horquilla (33) o con tornillos.

B. Cierre totalmente la presión de aire. Incremente la presión de aire para retraer el vástago del actuador el valor A indicado en la Figura 13.

Precaución: Para las válvulas 41405 utilice el valor a1 de la Figura 14.

C. Ensamble los dos conectores del vástago (51) y el apuntador (58). El número de roscas dentro de la conexión de cada vástago debe ser aproximadamente el mismo. Apriete los tornillos (52).

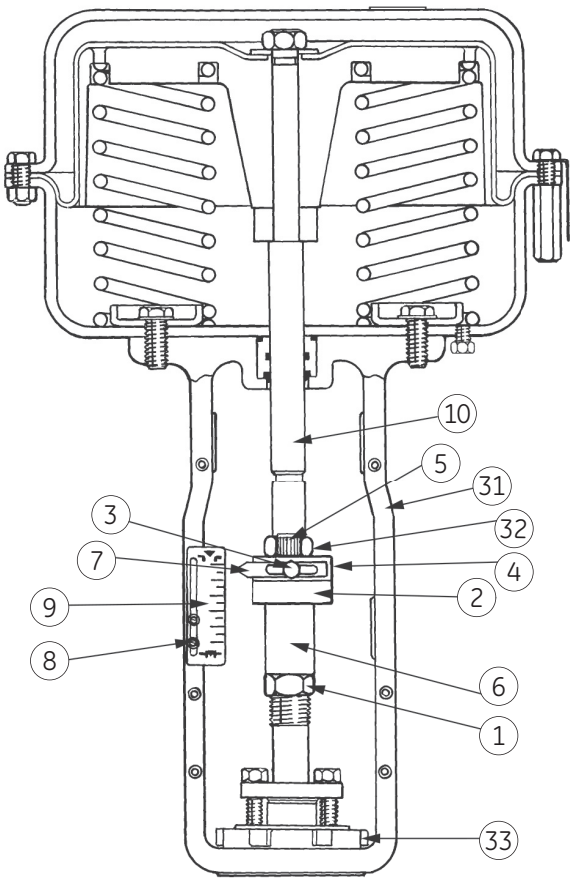
D. Compruebe que el recorrido del vástago del actuador corresponde al desplazamiento efectivo de la válvula y que se obtiene la posición cerrada para el rango mínimo del resorte indicado en la placa de serie.

E. Cierre la presión de aire y utilice el apuntador (58) para ajustar la escala de recorrido (56). El apuntador (58) debe indicar "cerrado" cuando la presión de aire sea cero.

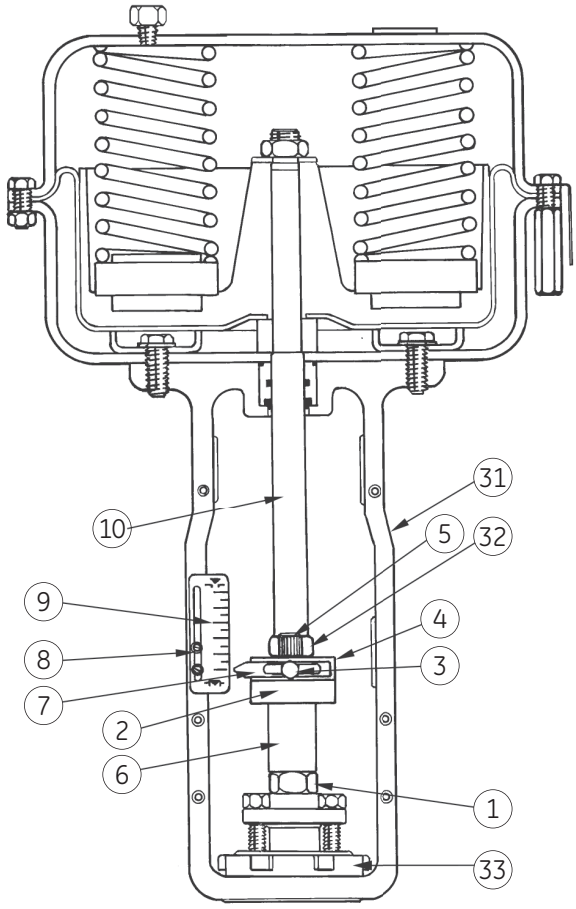
7.7 Otros tipos de actuadores neumáticos

Para otros tipos de actuadores cuyo acoplamiento se realiza con piezas (véase la Figura 16), siga este procedimiento:

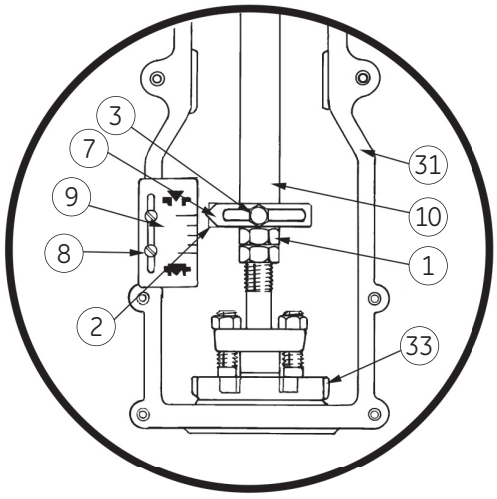
- § 7.5. para falla de actuadores de apertura por aire.
- § 7.6. para falla de actuadores de cierre por aire.



Modelo 87
N.º 10-16-23



Modelo 88
N.º 10-16-23

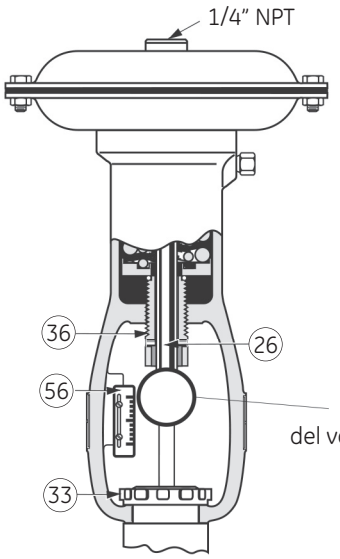


Detalle de modelo 87/88
N° 6

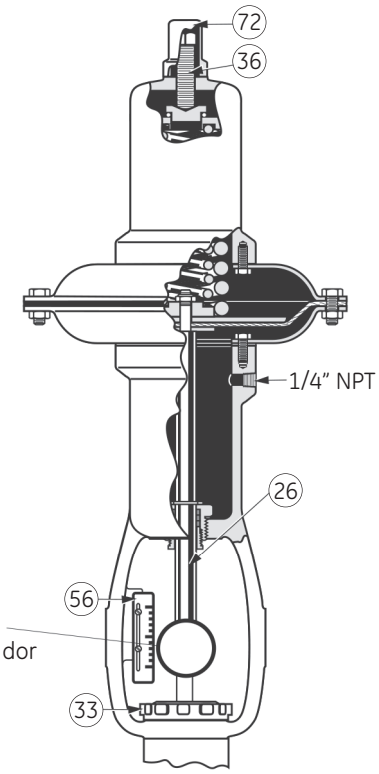
Referencia de piezas	
Ref.	**Denominación**
1	Tuerca hexagonal
2	Conector inferior del vástago
3	Tornillo del apuntador
★ 4	Conector superior del vástago
★ 5	Tornillo de capuchón, cabeza hueca
★ 6	Inserto del conector
7	Apuntador
8	Tornillo, cabeza alomada (escala de recorrido)
9	Escala de recorrido
10	Vástago del actuador
31	Horquilla
★ 32	Contratuerca
33	Tuerca impulsora

★ No suministrado para actuador de tamaño 6

Figura 15. Actuadores con diafragma de resorte – tipos 87/88 multirresorte



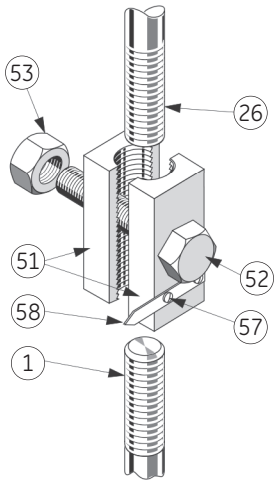
Tipo 37
Actuador de expansión



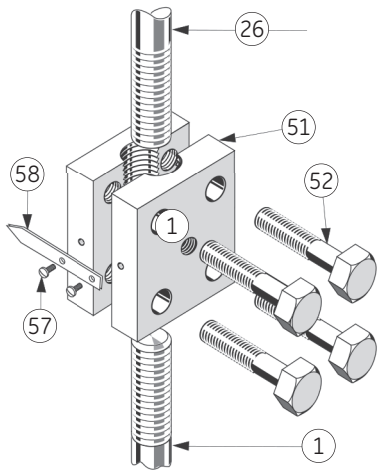
Tipo 38
Actuador de compresión

Pieza del acoplamiento del vástago del obturador (véase el detalle)

Referencia de piezas	
Ref.	**Denominación**
1	Vástago del obturador de válvula
26	Vástago del actuador
27	Tuerca del vástago
33	Tuerca impulsora
36	Ajustador de resorte
51	Acoplamiento
52	Tornillo de acoplamiento
53	Tuerca de acoplamiento
55	Varilla de freno
56	Escala de recorrido
57	Tornillo de máquina
58	Indicador de recorrido
72	Tapa del barrilete del resorte



Piezas de acoplamiento
(actuadores N.º 18 y 18L)

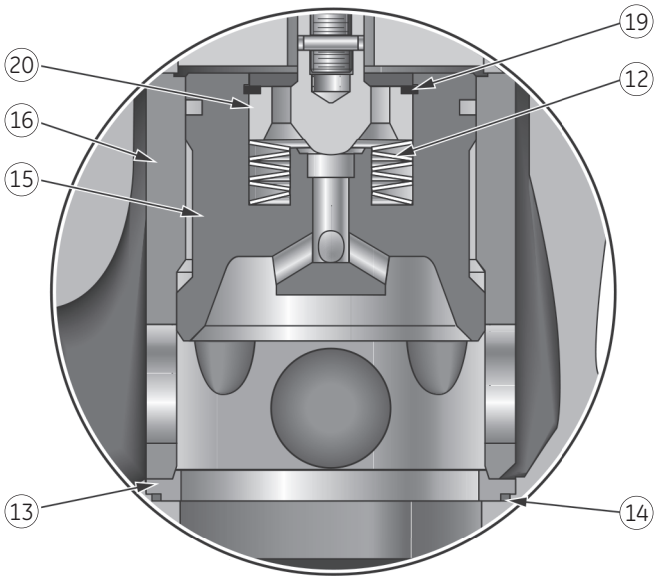


Piezas de acoplamiento
(actuador N.º 24)

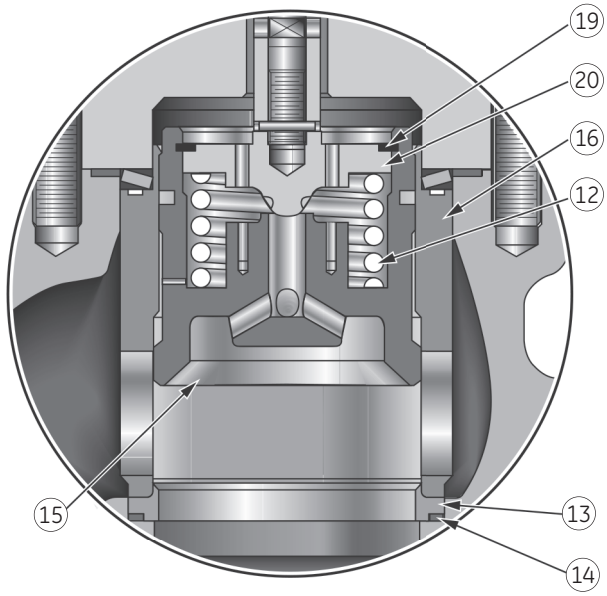
Detalle de tipos de acoplamiento del vástago

Figura 16. Actuador con diafragma de resorte – tipos 37/38

Subconjunto del cuerpo



COMPONENTES INTERNOS 41405:
2 a 4 pulg.



COMPONENTES INTERNOS 41405:
6 a 18 pulg.

Difusor opcional

Figura 17. Piezas internas de la válvula con obturador piloto – tipo 41405

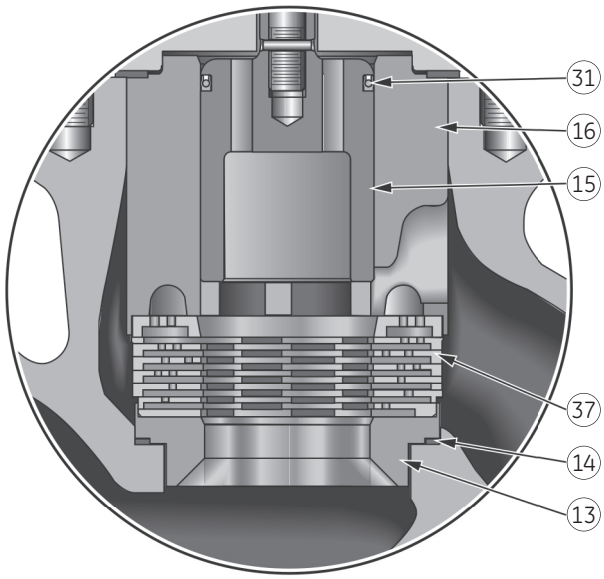
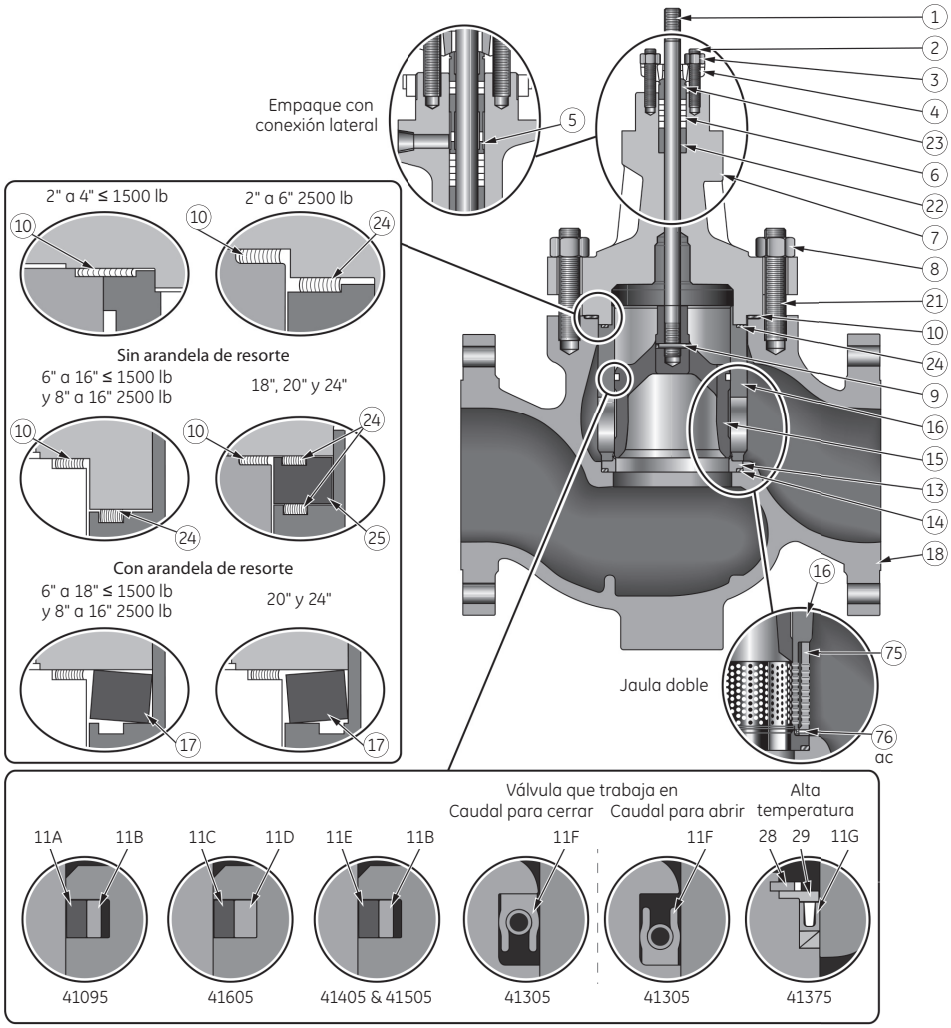


Figura 18. Piezas internas de la válvula anticavitación VRT – tipo 41375



Referencia de piezas									
Ref.			Denominación	Ref.			Denominación	Ref.		Denominación
		1	Vástago del obturador	★	●	11D	Anillo obturador de elastómero		21	Espárrago del cuerpo
		2	Espárrago de brida del empaque	■	●	11E	Anillo obturador metálico		22	Casquillo de guía
		3	Tuerca de brida del empaque	▲	●	11F	Sello		23	Seguidor del empaque
		4	Brida del empaque	❍		11G	Anillo obturador y anillo de respaldo		24	Empaque de la jaula
		5	Separador del empaque	❖		12	Resorte (o conjunto de arandelas de resorte)		25	Arandela de la jaula
	●	6	Empaque			13	Asiento/asiento de difusor	❍	28	Anillo de retención
		7	Capucha		●	14	Empaque del anillo de asiento	❍	29	Anillo de retención
		8	Tuerca del cuerpo			15	Obturador		37	Pila
	●	9	Pasador del vástago			16	Jaula		50	Arandela (tuercas del cuerpo)
	●	10	Empaque del cuerpo	♦		17	Arandela de resorte		75	Jaula doble
❑	●	11A	Anillo obturador de grafito			18	Cuerpo de la válvula		76	Pasador
❑	●	11B	Anillo metálico	❖		19	Anillo de retención			
❑	●	11C	Anillo obturador de U PTFE	❖		20	Obturador piloto auxiliar			

❖ En las válvulas Serie 41405 solo
● Repuestos recomendados
▲ Solo en válvulas Serie 41305
♦ Solo en válvulas de 150 a 600 mm (6 a 24 pulg.)
❑ Solo en válvulas Serie 41905
❍ Solo en válvulas 41375 de alta temperatura
★ Solo en válvulas Serie 41605
■ Solo en válvulas Serie 41405/505

OFICINAS DE VENTAS DIRECTAS

AUSTRALIA
Brisbane
Teléfono: +61-7-3001-4319
Fax: +61-7-3001-4399

Perth
Teléfono: +61-8-6595-7018
Fax: +61-8-6595-7299

Melbourne
Teléfono: +61-3-8807-6002
Fax: +61-3-8807-6577

BÉLGICA
Teléfono: +32-2-344-0970
Fax: +32-2-344-1123

BRASIL
Teléfono: +55-11-2146-3600
Fax: +55-11-2146-3610

CHINA
Teléfono: +86-10-5689-3600
Fax: +86-10-5689-3800

FRANCIA
Courbevoie
Teléfono: +33-1-4904-9000
Fax: +33-1-4904-9010

ALEMANIA
Ratingen
Teléfono: +49-2102-108-0
Fax: +49-2102-108-111

INDIA
Mumbai
Teléfono: +91-22-8354790
Fax: +91-22-8354791

Nueva Delhi
Teléfono: +91-11-2-6164175
Fax: +91-11-5-1659635

ITALIA
Teléfono: +39-081-7892-111
Fax: +39-081-7892-208

JAPÓN
Chiba
Teléfono: +81-43-297-9222
Fax: +81-43-299-1115

COREA
Teléfono: +82-2-2274-0748
Fax: +82-2-2274-0794

MALASIA
Teléfono: +60-3-2161-0322
Fax: +60-3-2163-6312

MÉXICO
Teléfono: +52-55-3640-5060
.

PAÍSES BAJOS
Teléfono: +0031-15-3808666
Fax: +0031-18-1641438

RUSIA
Veliky Novgorod
Teléfono: +7-8162-55-7898
Fax: +7-8162-55-7921

Moscú
Teléfono: +7 495-585-1276
Fax: +7 495-585-1279

ARABIA SAUDITA
Teléfono: +966-3-341-0278
Fax: +966-3-341-7624

SINGAPUR
Teléfono: +65-6861-6100
Fax: +65-6861-7172

SUDÁFRICA
Teléfono: +27-11-452-1550
Fax: +27-11-452-6542

SUDAMÉRICA, CENTROAMÉRICA
Y CARIBE
Teléfono: +55-12-2134-1201
Fax: +55-12-2134-1238

ESPAÑA
Teléfono: +34-93-652-6430
Fax: +34-93-652-6444

EMIRATOS ÁRABES UNIDOS
Teléfono: +971-4-8991-777
Fax: +971-4-8991-778

REINO UNIDO
Wooburn Green
Teléfono: +44-1628-536300
Fax: +44-1628-536319

EE.UU.
Massachusetts
Teléfono: +1-508-586-4600
Fax: +1-508-427-8971

Corpus Christi, Texas
Teléfono: +1-361-881-8182
Fax: +1-361-881-8246

Deer Park, Texas
Teléfono: +1-281-884-1000
Fax: +1-281-884-1010

Houston, Texas
Teléfono: +1-281-671-1640
Fax: +1-281-671-1735

* Masoneilan es una marca comercial registrada de General Electric Company.
Los demás nombres de compañías y de productos que aparecen en este documento son marcas comerciales registradas o marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

© 2013 General Electric Company. Reservados todos los derechos.

GEA19369A-ES 09/2013